

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
4 septembre 2003 (04.09.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/071972 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : A61C 1/08,
8/00

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR03/00667

(22) Date de dépôt international :
28 février 2003 (28.02.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/02587 28 février 2002 (28.02.2002) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : OBL
[FR/FR]; Société Anonyme, Immeuble Vecteur Sud, 70-86,
avenue de la République, F-92320 Chatillon (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : TARDIEU,
Philippe [FR/FR]; 6, chemin de Mantonne, F-38700 La
Tronche (FR). VRIELINCK, Luc [BE/BE]; Houtblook-
straat 21, B-3600 Genk (BE).

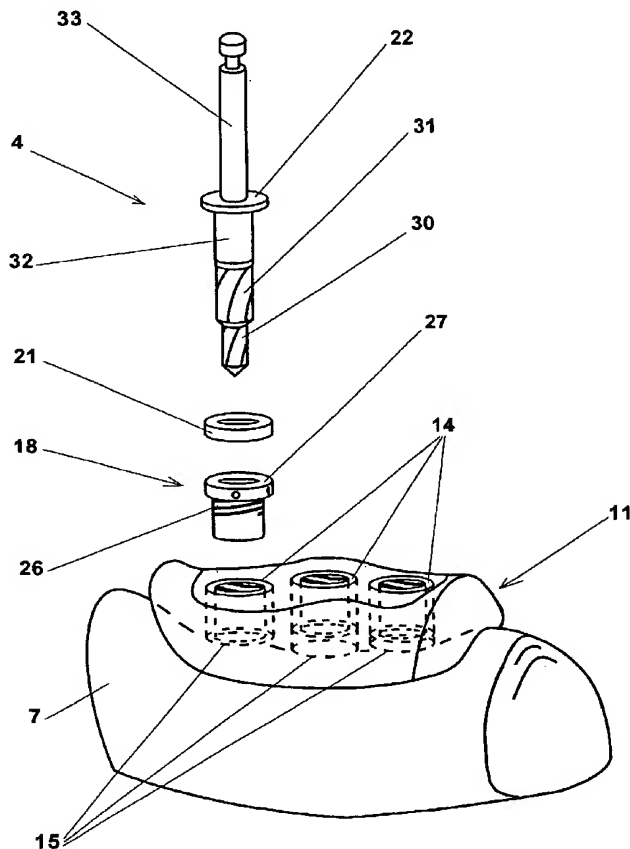
(74) Mandataire : DEGRET, Jacques; Cabinet Degret, 24,
Place du Général Catroux (FR).

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PLACING DENTAL IMPLANTS

(54) Titre : PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR LA MISE EN PLACE D'IMPLANTS DENTAIRE



(57) Abstract: The invention relates to a method and device for placing implants (1) using a surgical template (11) which is made from tomographic cuts in the patient's jawbone (7). According to the invention, step drills (4) and calibrating drills (5), having a single standard diameter for each type of implant (1), are guided through drill bushings (18) which are inserted into bores (15) in the template (11) in order to produce any drilling sequence corresponding to an implant plan. The penetration depth of the drills (4, 5) is controlled by the height of the bores (15) or by the drill rings (21). The aforementioned template (11) bores (15) serve as a guide for the precise placement of the implants (1) owing to the adapted implant supports (3). Moreover, washers (23), which are mounted around the implant supports (3), limit compression in relation to the implants (1) while said implants are being placed (20). The above-mentioned characteristics serve to limit the required number of drills (4, 5) and implant supports (3) to the longest models only. The inventive method and device are particularly suitable for computer-assisted implantology systems.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé et un dispositif de mise en place d'implants (1) au moyen d'un gabarit (11) chirurgical élaboré à partir des coupes tomographiques de la mâchoire (7) d'un patient. Des forets étagés (4) et des forets calibreurs (5), d'un seul diamètre standard par type d'implants (1), sont guidés par des canons de forage (18) insérés dans des alésages (15) du gabarit (11) pour réaliser n'importe quelle séquence de forage correspondant à une planification implantaire. La profondeur de pénétration des forets (4, 5) est contrôlée par la hauteur des alésages (15) ou par des anneaux de forets (21). Les alésages

[Suite sur la page suivante]

WO 03/071972 A1



DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(15) du gabarit (11) servent de guide pour le placement précis des implants (1) grâce à des porte-implants (3) adaptés. Des rondelles (23) insérées autour des porte-implants (3) limitent l'enfoncement des implants (1) au cours du placement (20). Ces caractéristiques permettent de restreindre le nombre des forets (4, 5) et des porte-implants (3) requis aux seuls modèles les plus longs. Le procédé et le dispositif selon l'invention conviennent particulièrement aux systèmes d'implantologie assistée par ordinateur.

**PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR LA MISE EN PLACE
D'IMPLANTS DENTAIRES**

5

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour la mise en place d'implants dentaires.

10

ARRIÈRE PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Des considérations esthétiques ou des indications
15 thérapeutiques conduisent souvent à remplacer par des prothèses les dents manquantes de la denture fortement dégradée d'un patient. Les prothèses les plus courantes sont encore les prothèses à appui dentaire ou muqueux, tandis que se développe la pose de prothèses ancrées dans la mandibule ou
20 le maxillaire du patient au moyen d'un ou plusieurs implants vissés dans des trous forés dans le tissu osseux.

Les techniques modernes d'imagerie médicale couplées à des techniques de robotique permettent de simuler en trois dimensions sur ordinateur la pose des implants avant toute
25 intervention, et de fabriquer un gabarit de forage qui guidera le chirurgien-dentiste pendant l'opération. La mise en œuvre de ces techniques a considérablement augmenté le taux d'obtention de bons résultats esthétiques, tout en diminuant le risque de complications post-opératoires.

30 Un procédé et un dispositif de ce type pour déterminer l'emplacement idéal d'un implant, et conçus pour la mise en place précise de celui-ci, sont décrits dans le brevet américain US-5.320.529, au nom de D. Pompa, publié le 14 juin 1994.

35 Un modèle stéréolithographique de l'os de la mâchoire est fabriqué à partir de coupes tomographiques, et permet au praticien de simuler sur ce modèle la pose des prothèses. Un

- 2 -

gabarit chirurgical est réalisé par moulage du modèle de l'os et de modèles radio-opaques des implants en place, munis de leurs porte-implants. Des canons de forage de diamètres intérieurs correspondant à des forets de différentes tailles
5 sont ensuite placés dans les empreintes des porte-implants.

Ce procédé permet d'obtenir un gabarit chirurgical précis, mais il n'utilise pas complètement les possibilités et les avantages d'une simulation sur ordinateur car ce gabarit est obtenu en reportant par moulage la simulation implantaire
10 à partir d'un modèle réel de l'os, et non pas à partir du modèle virtuel.

Le gabarit de forage décrit dans la demande internationale WO 99/26540, au nom de M. Klein et al., publiée le 3 juin 1999, reprend le principe précédent de l'utilisation
15 de canons de forage de différents diamètres insérés dans des alésages de diamètre unique, à la différence près que ceux-ci sont insérés dans des cylindres eux-mêmes placés dans des alésages forés directement dans le guide scannographique par une perceuse à commande numérique à partir des données
20 scanner.

La contrainte d'une étape de moulage supplémentaire est donc éliminée en procédant de cette façon.

Cependant, le procédé et le système décrit dans la demande WO 99/26540 ne semblent s'appliquer qu'aux gabarits à
25 appui dentaire, à l'exclusion des gabarits à appui osseux ou muqueux. De plus, les canons de forage sont maintenus en place dans les cylindres par une bride et une vis de serrage, ce qui constitue un inconvénient majeur. Outre les difficultés opératoires liées à la mise en place et au réglage d'un aussi
30 grand nombre d'éléments dans la bouche du patient, ainsi qu'à l'instabilité de leur fixation, ce système de canons de forage de diamètres variés maintenus par des vis compromet aussi la sécurité de l'intervention car l'ingestion d'une des pièces reste toujours possible.

35 Les vues illustrant la publication (Practical Procedures & Aesthetic Dentistry, Vol. 13, N° 2, mars 2001, pages 165-9, M. Klein et al.) des résultats obtenus par la méthode et le

dispositif objets de la demande WO 99/26540 montrent bien l'encombrement excessif de la bride du cylindre, et la difficulté à accéder à la vis sans tête de serrage, à six pans creux, en position radiale.

5 Le procédé pour fabriquer des modèles de parties du corps humain à partir d'images numériques divulgué par la Société Materialise dans le brevet belge BE-1.008.372, publié le 2 avril 1996, et appliqué notamment à l'implantologie assistée par ordinateur, conduit à une simplification supplémentaire
10 en permettant la fabrication par stéréolithographie, technique de prototypage rapide bien connue en plasturgie, de modèles de mandibules, de maxillaires et de gabarits chirurgicaux correspondant à toute planification implantaire requise.

 Le logiciel dérivé de ce procédé breveté pour
15 l'acquisition des données scanner, la simulation sur ordinateur de la mandibule ou du maxillaire, la visualisation des projets d'implants et du gabarit, ainsi que le pilotage de la machine de prototypage, est commercialisé sous le nom de SurgiCase[®] et offre au praticien une solution applicable
20 couramment.

 A partir des données scanner, l'implantologiste prépare au moyen du logiciel une planification implantaire virtuelle et transmet les résultats au bureau de service chargé de convertir ses données en des gabarits de forage réels. En
25 cours d'opération, un gabarit est positionné sur la crête alvéolaire ; grâce aux formes complexes des mâchoires et des dents, la position du gabarit est unique et stable. Les gabarits contiennent des cylindres en acier inox implantable qui constituent des guides physiques pour les forets durant la
30 chirurgie et permettent de contrôler les axes de forage de façon optimale. Plusieurs gabarits sont fabriqués avec des cylindres de diamètres différents permettant de tenir compte de la séquence de forage spécifique à chaque implant, et de bien s'adapter à chaque cas particulier. Quand le site est
35 prêt, les implants sont insérés de manière habituelle au moyen de porte-implants.

Cependant, l'obligation d'utiliser plusieurs gabarits diminue un peu l'intérêt de la simplification obtenue en mettant en œuvre le procédé de la Société Materialise.

5 Il ressort donc des documents cités ci-dessus que divers procédés et dispositifs de mise en place d'implants dentaires sont connus de l'état de la technique ; toutefois, ces procédés et dispositifs ne satisfont pas entièrement le praticien, qui demeure encore gêné par trop de contraintes
10 dans leur utilisation.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'INVENTION

15 La présente invention concerne donc un procédé et un dispositif de mise en place d'implants dentaires visant à supprimer les contraintes d'utilisation des méthodes et systèmes de l'art antérieur.

Elle a précisément pour objet un procédé du type de ceux
20 comportant les étapes suivantes :

- a) mise en place d'un guide scannographique dans la bouche du patient,
- b) acquisition par ordinateur des données scanner du guide, et de la mandibule ou du maxillaire du patient,
- 25 c) simulation sur ordinateur de la mandibule ou du maxillaire à partir des données scanner,
- d) génération par ordinateur, sous le contrôle du praticien, de paramètres de planification implantaire à partir de cette simulation,
- 30 e) pilotage par ordinateur à partir des paramètres de planification d'un dispositif de formation d'un gabarit présentant des alésages d'axes et de positions pré-calculés,
- f) fixation dans ces alésages de cylindres de guidage d'une seule dimension standard prédéterminée en fonction du type des
35 implants,

- 5 -

g) insertion dans les cylindres de guidage de canons agencés de façon à contrôler la direction et la profondeur de pénétration de forets,

h) forage au moyen des forets utilisés successivement et à travers les canons de forage de trous dans la mandibule, ou le maxillaire, destinés à recevoir les implants, et

i) placement à travers les cylindres de guidage des implants dans les trous au moyen de porte-implants.

Le procédé pour la mise en place d'implants dentaires selon l'invention consiste à :

- fabriquer préalablement les canons de forage dans un seul diamètre intérieur standard prédéterminé en fonction du type des implants,
 - produire préalablement un premier ensemble de forets constitué de forets étagés dont le diamètre maximal standard correspond au diamètre intérieur des canons de forage,
 - produire préalablement un second ensemble de forets constitué de forets calibreurs dont le diamètre nominal standard correspond au diamètre intérieur des canons,
- afin de réaliser la séquence de forage spécifique à chaque implant en utilisant seulement pour chacun des trous d'abord l'un des forets étagés, puis l'un des forets calibreurs, au lieu de devoir utiliser successivement plusieurs forets et canons de diamètres croissants.

Le procédé selon l'invention est également avantageux car le placement des implants est guidé par des porte-implants spécifiques coulissant dans les cylindres du gabarit.

Le procédé pour la mise en place d'implants dentaires selon l'invention est aussi remarquable par le fait que les paramètres de planification implantaire comportent les hauteurs des alésages, calculées par ordinateur ou déterminées par le praticien, afin de contrôler sans moyen supplémentaire la profondeur de pénétration des forets dans le maxillaire ou la mandibule du patient.

Alternativement ou simultanément, selon une variante du procédé pour la mise en place d'implants dentaires selon

- 6 -

l'invention, un ensemble d'anneaux de diamètre intérieur correspondant au diamètre des forets est produit préalablement. Une première étape intermédiaire du procédé consiste alors à engager, ou non, selon les besoins, au moins
5 un des anneaux sur les forets afin de contrôler la profondeur de pénétration dans la mandibule ou le maxillaire du patient.

L'opération de forage tire alors avantage de ces deux dernières caractéristiques particulières du procédé en n'utilisant que des forets étagés et des forets calibreurs
10 d'une seule longueur standard prédéterminée en fonction du type des implants, quelle que soit la profondeur des ostéotomies à réaliser.

Le procédé selon l'invention tire aussi bénéfice de la production au préalable d'un ensemble de rondelles de diamètre
15 intérieur correspondant au diamètre des porte-implants. Autant que de besoin, au cours d'une seconde étape intermédiaire, l'engagement d'au moins une de ces rondelles sur les porte-implants permet de contrôler la profondeur de pénétration des implants.

20 Dans ce dernier cas, l'opération de placement emploie avantageusement des porte-implants d'une seule longueur standard prédéterminée en fonction du type des implants, quelle que soit la hauteur des implants à mettre en place.

Une caractéristique additionnelle du procédé est que
25 l'insertion des canons dans les cylindres de guidage est réalisée de préférence par vissage. De même, la fixation de ces cylindres dans le gabarit est préférentiellement réalisée par collage.

Le procédé pour la mise en place d'implants dentaires
30 selon l'invention est avantageusement mis en œuvre par un dispositif du type de ceux comprenant :

- a) un guide scannographique destiné à être placé dans la bouche du patient,
- b) un premier système d'acquisition sur ordinateur des données
35 scanner du guide, et de la mandibule ou du maxillaire de ce patient,

- 7 -

- c) un deuxième système de simulation sur ordinateur de la mandibule ou du maxillaire à partir des données scanner,
- d) un troisième système de génération par ordinateur de paramètres de planification implantaire à partir de cette
5 simulation,
- e) un quatrième système de formation d'un gabarit de forage pilotable par ordinateur,
- f) un cinquième système de pilotage par ordinateur de ce quatrième système à partir des paramètres de planification,
- 10 g) des alésages dans le gabarit d'axes et de positions pré-calculés, et munis de cylindres de guidage de dimension standard prédéterminée en fonction du type des implants,
- h) des canons de forage agencés coaxialement dans la partie supérieure des cylindres de guidage,
- 15 i) des forets de diamètres correspondant aux diamètres intérieurs des canons, et
- j) des porte-implants.

La caractéristique essentielle du dispositif selon l'invention est que les canons de forage présentent tous un
20 seul diamètre intérieur standard prédéterminé en fonction du type des implants, et que les forets présentent un premier ensemble de forets étagés et un second ensemble de forets calibreurs dont, respectivement, le diamètre maximal standard et le diamètre nominal standard correspondent au diamètre
25 intérieur de ces canons.

Avantageusement, chacun des forets étagés présente successivement selon son axe, de l'extrémité pointue à l'autre extrémité :

- une première longueur de forage d'un seul diamètre standard
30 prédéterminé en fonction du type des implants,
- une seconde longueur de forage, adjacente à la première, d'un seul diamètre standard prédéterminé en fonction du type des implants et supérieur au diamètre de la première longueur de forage,
- 35 - une partie lisse d'un seul diamètre standard prédéterminé en fonction du type des implants et correspondant au diamètre intérieur standard des canons de forage,

- 8 -

- une collerette, et
- un moyen de blocage standard pour pièce à main.

De façon également avantageuse, chacun des forets calibreurs présente successivement selon son axe, de
5 l'extrémité pointue à l'autre extrémité :

- une première longueur de coupe d'un seul diamètre standard prédéterminé en fonction du type des implants et correspondant au diamètre intérieur standard des canons de forage,
- 10 - une seconde longueur de coupe de diamètre sensiblement inférieur au diamètre de la première longueur de coupe,
- une zone lisse d'un seul diamètre standard prédéterminé en fonction du type des implants et correspondant au diamètre intérieur unique des canons,
- 15 - une collerette, et
- un moyen de blocage standard pour pièce à main.

On tire bénéfice de porte-implants selon l'invention se composant chacun, d'une part, d'un mandrin présentant
20 successivement selon l'axe :

- une pièce complémentaire d'un porte-instrument,
 - une collerette,
 - un manchon lisse d'un seul diamètre extérieur standard prédéterminé en fonction du type des implants et
25 correspondant au diamètre intérieur standard des cylindres de guidage, et
 - une forme complémentaire de la tête standard des implants.
- et, d'autre part, d'une vis traversant le mandrin et vissée dans la tête d'implant.

30 Une caractéristique additionnelle du dispositif pour la mise en place d'implants dentaires selon l'invention est que les alésages du gabarit sont de hauteurs variables afin de limiter sans moyen supplémentaire la profondeur de pénétration des forets dans la mandibule ou le maxillaire du patient au
35 cours de l'opération.

Alternativement ou simultanément, le dispositif pour la mise en place d'implants dentaires selon l'invention comporte

- 9 -

de plus un ensemble d'anneaux de diamètre intérieur correspondant au diamètre des forets, ces anneaux étant destinés à être insérés autour de la partie lisse ou de la zone lisse de chacun des forets afin de contrôler la
5 profondeur de pénétration.

Dans ces deux derniers cas, les forets étagés et les forets calibreurs du dispositif pour la mise en place d'implants dentaires selon l'invention sont tous d'une seule longueur standard prédéterminée en fonction du type des
10 implants, quelle que soit la profondeur des trous à réaliser, constituant ainsi des forets « universels ».

Avantageusement, le dispositif pour la mise en place d'implants dentaires selon l'invention comporte de plus un ensemble de rondelles de diamètre intérieur correspondant au
15 diamètre des porte-implants, les rondelles étant destinées à être insérées autour du manchon lisse de chacun des porte-implants afin de contrôler la profondeur de pénétration de l'implant.

Des porte-implants d'une seule longueur standard prédéterminée en fonction du type d'implants, constituant
20 ainsi des porte-implants « universels », tirent bénéfice de cette dernière disposition.

De préférence, les cylindres et les canons de forage du dispositif selon l'invention comportent respectivement un
25 filetage intérieur et un filetage extérieur présentant quatre hélices à 90° l'une de l'autre.

De manière très avantageuse, chacun des canons de ce dispositif présente une bague comportant une lumière tangentielle.

30 Alternativement ou simultanément, cette bague comporte quatre trous borgnes radiaux à 90° l'un de l'autre.

Selon une caractéristique additionnelle du dispositif pour la mise en place d'implants dentaires objet de la présente demande, les anneaux et les rondelles destinés
35 respectivement à être insérés autour soit des forets, soit des porte-implants, sont en matière plastique bio-compatible, de préférence en poly-oxy-méthacrylate (POM).

Avantageusement, les cylindres de guidage dans le gabarit sont quant à eux en alliage de titane, préférentiellement TA6V, ainsi que les mandrins des porte-implants, tandis que les canons sont en acier, préférentiellement en INOX 316L.

5

Ces quelques spécifications essentielles rendent évidents pour l'homme du métier les avantages apportés par le procédé et le dispositif de mise en place d'implants dentaires selon l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

10 Les spécifications détaillées de l'invention, et notamment des exemples de sélections avantageuses de caractéristiques dimensionnelles du dispositif, sont données dans la description qui suit en liaison avec les dessins ci-joints. Il est à noter que ces dessins n'ont d'autre but que
15 d'illustrer le texte de la description et ne constituent en aucune sorte une limitation de la portée de l'invention.

20 BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La Figure 1 est une représentation synoptique de la succession d'étapes que comportent les procédés de mise en place d'implants dentaires connus de l'état de la technique
25 auxquels se rapporte la présente invention.

La Figure 2 est une vue éclatée d'une partie du dispositif selon l'invention au cours de l'étape de forage, montrant notamment le gabarit de forage, les guides et un foret étagé et son anneau.

30 Les Figures 3a et 3b sont respectivement une vue en coupe (selon A-A) et une vue de dessus d'un cylindre de guidage du gabarit.

Les Figures 4a et 4b sont respectivement une vue de face et une vue de dessus d'un canon de forage du gabarit.

35 Les Figures 5a et 5b sont respectivement une vue en coupe (selon B-B) et une vue de dessus d'un anneau de foret utilisé pour limiter la profondeur de pénétration.

- 11 -

Les Figures 6 et 7 sont respectivement une vue de face d'un foret étagé et d'un foret calibreur.

La Figure 8 est une vue éclatée d'une partie du dispositif selon l'invention au cours de l'étape de placement
5 des implants, montrant notamment le gabarit de forage, un implant, une rondelle, un porte-implant, et sa vis.

Les Figures 9a et 9b sont respectivement une vue de face et une vue de dessus d'un porte-implant selon l'invention.

La Figure 10 est une vue de face de la vis de porte-
10 implant correspondante.

DESCRIPTION DES FORMES PRÉFÉRÉES DE L'INVENTION

15 La Figure 1 montre schématiquement l'enchaînement connu en soi des différentes opérations aboutissant à la mise en place d'implants 1 dentaires dans la bouche d'un patient.

Dans une étape préliminaire 2, le praticien ayant à sa disposition un système d'implantologie assistée par ordinateur
20 décide avec le patient de la mise en place d'implants 1. Ce système est un ensemble complexe de procédés et de matériels optimisés en fonction du but à atteindre. Il s'ensuit que les caractéristiques de chacun des éléments de ce système sont fortement interdépendantes, et conduisent à des standards de
25 faits, résultats de la généralisation de certains « systèmes propriétaires » commercialisés par les plus importants fabricants de matériels médicaux. L'implantologiste doit donc disposer au départ du matériel (implants 1, porte-implants 3, forets 4,5, etc..) adapté au reste du système qu'il se propose
30 de mettre en œuvre. Il va de soi que l'intérêt du patient et du praticien est que le système utilisé soit le plus simple et le plus fiable possible. .

Un guide scannographique est placé (étape 6) dans la bouche du patient, puis celui-ci passe son scanner de manière
35 habituelle. Un tel guide scannographique comporte des marqueurs radio-opaques qui permettront par la suite, selon des procédés connus, de faire coïncider le repère de référence

- 12 -

des images radiologiques acquises sur ordinateur au cours de cette étape 8 avec les repères des prothèses réelles.

A l'issue de cet examen, les données scanner du guide et de la mâchoire 7 du patient sont expédiées à un bureau de service, qui convertit les données brutes et les prépare avant de les transmettre à l'implantologiste.

Le logiciel à la disposition du praticien effectue une reconstruction virtuelle de la mandibule 7 ou du maxillaire de son patient à partir des données scanner préparées. Cette simulation 9 sur ordinateur permet de créer une planification implantaire 10 en visualisant les emplacements des futurs implants 1. Les paramètres de la planification 10 seront retransmis au bureau de service pour la fabrication 12 du gabarit de forage 11.

De façon connue en soi, le bureau de service utilise au cours de cette phase de fabrication 12 les données reçues pour piloter un dispositif de stéréolithographie, lequel dispositif présente l'avantage sur la fraiseuse numérique de pouvoir fabriquer des pièces comportant des cavités fermées.

Le bureau de service colle (étape 13) des cylindres de guidage 14 à l'intérieur des alésages 15 du gabarit 11 et expédie celui-ci, ainsi qu'un modèle réel de la mâchoire 7, à l'implantologiste. Ces cylindres 14 sont d'une dimension standard, choisie en fonction du type des implants 1 qui seront posés.

Pendant l'étape suivante 16, c'est-à-dire pendant l'opération chirurgicale de pose des implants 1 en elle-même, le praticien utilise le gabarit 11 pour forer les trous 17 destinés à recevoir les implants 1, chacun au point voulu et dans la bonne direction comme prévu dans la planification 10.

De façon à limiter l'échauffement du tissu osseux 7, on fore d'abord un trou de petit diamètre avant de passer à un diamètre supérieur pour atteindre le diamètre nominal. Classiquement, on utilise cinq forets pour préparer le site d'implantation. Les cylindres de guidage 14 du gabarit 11 ayant un diamètre donné, plusieurs gabarits 11 sont donc en général nécessaires pour réaliser une séquence de forage, à

- 13 -

moins d'utiliser une série de canons 18 d'adaptation insérés dans les cylindres 14.

Cette dernière façon de faire est retenue dans le procédé selon l'invention, mais, à la différence de l'art antérieur, dans cette étape 16, les canons de forage 18 ne sont que d'une seule sorte, de diamètre intérieur prédéterminé en fonction du type d'implants 1. La manipulation de plusieurs canons 18 pour chaque forage est donc éliminée : le même canon 18 standard est vissé dans le cylindre 14 pour toute la durée du forage.

Ceci est rendu possible grâce à l'utilisation, au cours de la phase de forage 19, de deux forets 4,5 seulement, d'un type particulier : un foret dit «foret étagé» 4, puis un foret dit «foret calibreur» 5. Tous ces éléments seront décrits en détails en liaison avec les Figures 2, 3, 4, 6, et 7.

Le processus de mise en place de l'implant 1 s'achève par l'introduction de celui-ci au moyen d'un porte-implant 3 dans l'ostéotomie 17 pratiquée précédemment. Au cours de cette étape finale 20, l'implant 1 est dirigé correctement par un type particulier de porte-implant 3, propre au procédé selon l'invention, qui est guidé par coulissement dans le cylindre 14 du gabarit 11.

Les gabarits de forage 11 utilisés présentent normalement des alésages 17 d'une même hauteur prédéterminée à la commande par le praticien en fonction du type d'implants 1 qu'il sera amené à utiliser (« Standard », « Wide », ou « Zygomatique »). Chaque type d'implants 1 existe en plusieurs longueurs. Pour forer des cavités 17 de profondeurs correspondantes, il faut donc changer de foret 4,5.

Le procédé selon l'invention propose de ne conserver que les forets 4,5 les plus longs (Forets « universels » pour le type d'implants 1 considéré) et d'adapter leurs longueurs en utilisant des anneaux 21 d'épaisseur connue. Ces anneaux limitent la profondeur de pénétration du foret 4,5 dans l'os 7 en comblant plus ou moins l'espace libre entre le sommet du gabarit 11 placé sur la crête osseuse et une butée 22 axiale dont sont munis tous les forets 4,5.

- 14 -

Le même principe est appliqué aux porte-implants 3 : des rondelles 23 insérées autour de la tige 24 servent à limiter la profondeur de vissage de l'implant 1. De cette façon, la diversité des longueurs des porte-implants 3 est limitée à la
5 seule combinatoire des types d'implants 1 et des types « osseux » ou « muqueux » des porte-implants 3.

Dans une variante de la méthode, pour éviter l'emploi d'anneaux 21, le praticien spécifie à la fabrication les hauteurs des alésages 15 du gabarit 11. Dans ce procédé, c'est
10 alors la hauteur du tube stéréolithographique 17 qui change et non pas le foret 4,5. Plus le tube stéréolithographique 17 est profond, moins le forage est profond, en utilisant les mêmes cylindres de guidage 14 et canons de forage 18. Ce procédé a trois avantages : d'abord de n'utiliser qu'une seule longueur
15 de foret 4,5 pour toutes les profondeurs ; ensuite de ne pas avoir à contrôler les profondeurs à chaque forage, puisque ceci est pré-établi par le gabarit 11 ; enfin, dans le cas des gabarits 11 à appui muqueux, cela permet de tenir compte de l'épaisseur de la muqueuse qui est inégale suivant les zones
20 implantaires, sans faire aucun calcul, ni aucune adaptation.

Tous les éléments d'un système d'implantologie assistée par ordinateur adapté à la mise en oeuvre du procédé qui a été expliqué de façon approfondie ci-dessus ne seront pas rappelés
ici en détail. Seules seront décrites ci-dessous les parties
25 du dispositif spécifiques à l'invention.

La Figure 2 montre bien le gabarit de forage 11 calé sur la crête osseuse d'une mandibule 7, avec les cylindres de guidage 14 en place dans les alésages 15. Cette situation correspond au moment de la phase 16 où le praticien a déjà
30 vissé les canons de forage 18 dans les cylindres 14 (le canon 18 est ici dessiné au-dessus du cylindre 14 pour la clarté de la représentation), et engage la phase opératoire de forage 19.

Le foret étagé « universel » 4 est muni d'un anneau 21 si
35 la hauteur des alésages 15 n'est pas suffisante pour limiter sa pénétration à une profondeur correspondant à la taille de l'implant 1. Les caractéristiques détaillées de tous les

éléments de la Figure 2 sont représentées sur les Figures 3 à 7.

Le cylindre de guidage 14 vu en coupe sur la Figure 3a, et de dessus sur la Figure 3b, comporte une partie supérieure
5 filetée 25 s'étendant sur la moitié de sa hauteur. Le filetage présente quatre hélices en creux décalées de 90°, ce qui facilite le vissage et le dévissage.

Le cylindre 14 a une hauteur de 4 mm. Il présente un diamètre intérieur, à la tolérance H7, de 4,20 mm au niveau de
10 la partie non filetée. Son diamètre extérieur est de 5,20 mm. Ces dimensions conviennent pour les implants 1 de type «standard», présentant un diamètre extérieur de 3,75 mm ou 4,00 mm, c'est à dire dans 97% des cas. Des cylindres 14 de dimensions différentes existent pour des implants 1 de type
15 «Wide», de 4,75 mm, 5 mm ou 6 mm de diamètre.

Les cylindres 14 sont réalisés en métal implantable, de préférence en alliage de titane TAV6.

Le canon de forage 18, vu de face sur la Figure 4a et de dessus sur la Figure 4b, comporte un pas de vis externe 26 qui
20 est proche de l'extrémité supérieure et est complémentaire de la partie filetée 25 du cylindre 14. Les quatre hélices en relief décalées permettent d'engager le canon 18 dans son cylindre en un quart de tour seulement.

La manipulation et le serrage/desserrage du canon 18 au
25 moyen d'un outil sont rendus plus aisés grâce à une bague 27 entourant son extrémité supérieure, et présentant quatre trous borgnes radiaux 28. Une lumière cylindrique tangentielle 29 permet de passer un fil de soie servant de «parachute».

Le canon de forage 18 a une hauteur de 5 mm et, en dehors
30 du filetage, son diamètre extérieur est de 4,20 mm à la tolérance g6, c'est-à-dire correspondant au diamètre intérieur du cylindre 14, et adapté aux cas les plus courants. Le diamètre extérieur de la bague 27 est de 5,2 mm et sa hauteur de 0,5 mm. Le diamètre intérieur du canon 18 est de 3,20 mm
35 pour guider des forets 4,5 de 3,15 mm de diamètre.

Les canons de forage 18 sont fabriqués en acier, de préférence en acier INOX 316L.

- 16 -

L'anneau représenté sur les Figures 5a et 5b ne présente pas de caractéristique particulière autre que des dimensions adaptées au système. Son diamètre extérieur est le diamètre commun à la bague 27 du canon de forage 18 et à la collerette 5 22 des forets 4,5 entre lesquelles il est placé, soit 5,2 mm. Son diamètre intérieur de 3,10 mm est légèrement inférieur au diamètre de 3,15mm des forets 4,5 afin qu'il adhère à ceux-ci.

Ces anneaux 21 sont fabriqués en poly-oxy-méthacrylate (POM). Des anneaux 21 d'une épaisseur de 0,5 mm sont de 10 préférence en POM naturel de couleur blanche, tandis que des anneaux 21 d'une épaisseur de 1,5 mm sont de préférence colorés en noir, afin d'être plus facilement distingués les uns des autres.

Le foret étagé 4 représenté sur la Figure 6 permet de 15 remplacer la fraise boule, le foret de 2 mm et le foret pilote par un seul foret.

Un foret étagé 4 pour un implant 1 de 10 mm de long, mais représentatif du système dans le cas d'implants 1 standards, présente typiquement :

- 20 - une partie conique d'un angle d'ouverture de 120° suivie d'une première longueur de forage 30 de 2 mm de diamètre et mesurant 4 mm,
- une seconde longueur de forage 31 de 3 mm de diamètre et mesurant 6 mm, y compris le raccord conique, d'un angle 25 d'ouverture de 120°, avec la première longueur de forage 30,
- une partie lisse 32 de 3,15 mm de diamètre et de 5 mm de long, y compris le raccord conique, d'un demi-angle d'ouverture de 10°, avec la seconde longueur de forage 31,
- 30 - une collerette 22 de 5,2 mm de diamètre et de 0,5 mm d'épaisseur, et
- un moyen de blocage standard pour pièce à main 33 d'une longueur totale de 14 mm.

Des forets étagés 4 pour des longueurs d'implants de 13, 35 15 ou 18 mm existent aussi mais, comme il a déjà été expliqué, le foret 4 le plus long de la série fait office de foret

- 17 -

«universel» employé avec des anneaux 21 en POM ou avec un gabarit 11 présentant des alésages 15 de hauteurs variables.

Le foret calibre 5 représenté sur la Figure 7 comporte une partie supérieure 22,33 identique à celle du foret étagé

5 4.

Dans le cas d'un implant 1 standard d'une longueur de 10 mm, la partie inférieure de ce foret 5 présente typiquement :

- une partie conique d'un angle d'ouverture de 120° suivie
10 d'une première longueur de coupe 34 de 3,15 mm de diamètre et mesurant 4 mm,
- une seconde longueur de coupe 35 de 3,00 mm de diamètre et mesurant 6 mm,
- une zone lisse 36 de 3,15 mm de diamètre et mesurant 5 mm
15 de long, y compris le raccordement conique à la seconde longueur de coupe 35 d'un demi-angle d'ouverture de 10°.

Les forets étagés 4 ainsi que les forets calibre 5 sont fabriqués en acier inoxydable, de préférence de type Z33C13.

20 La Figure 8 montre un implant 1, un porte-implant 3 et le gabarit 11 au cours de l'étape de placement 20 des implants 1 suivant l'étape de forage 19 (les éléments ont été ici dissociés pour la clarté de la représentation). Les cavités 17 forées dans le tissu osseux 7 à l'emplacement exact prévu par
25 la planification implantaire 10 vont accueillir les implants 1. Les cylindres de guidage 14 du gabarit 11, dont les canons de forage 18 ont été dévissés, permettent de guider précisément les implants 1 grâce à des porte-implants 3 spécifiques.

30 Chacun de ces porte-implants 3 selon l'invention comporte d'une part un ensemble de forme composite formant un mandrin 37 et d'autre part une vis de fixation 38 de l'implant 1. Ces deux éléments sont représentés respectivement sur les Figures 9 et 10.

35 Le mandrin 37 comporte une partie supérieure 39 de section hexagonale formant une pièce complémentaire d'un porte-instrument. Cette partie 39 présente un alésage axial 40

et est reliée à un manchon lisse 24 par une collerette 22 identique à celle des forets 4,5. La base du mandrin 37 comporte une cavité 41 de section hexagonale complémentaire de la tête hexagonale 42, munie d'un trou borgne fileté, d'un
5 implant 1. La vis 38 traversant le mandrin 37 est vissée au moyen de son extrémité filetée 43 dans la tête hexagonale 42 afin de rendre solidaire l'implant 1 du porte-implant 3. Pour ce faire, la tête de la vis 38 du porte-implant 3 est avantageusement du type de celles à six pans creux 44.

10 Le diamètre extérieur du manchon 24 du mandrin 37 correspond au diamètre intérieur d'un cylindre de guidage 14. De la sorte, l'implant 1 est guidé au cours de sa mise en place par le coulisement du manchon 24 dans le cylindre 14 du gabarit 11. La collerette 22 arrivant en butée sur la partie
15 supérieure du cylindre 14 limite l'enfoncement au niveau souhaité par le chirurgien. Ainsi qu'il a déjà été expliqué, des rondelles 23 en POM permettent de contrôler précisément ce niveau de pénétration.

Les porte-implants 3 se divisent en deux types principaux
20 selon leur longueur : les porte-implants osseux, courts, et les porte-implants longs, adaptés aux mises en place transmuqueuses.

Pour les implants 1 standards, le diamètre extérieur du manchon 24 d'un porte-implant 3 est de 4,15 mm, ce qui procure
25 un coulisement doux dans un cylindre 14 présentant un diamètre intérieur de 4,20 mm. La hauteur du manchon 24 (hauteur du porte-implant sous la collerette) est de 4,5 mm pour les porte-implants osseux, et de 10,5 mm pour les porte-implants muqueux. La longueur totale de la vis 38 du porte-
30 implant 3 est respectivement de 13,5 mm et 19,5 mm. Dans les cas du porte-implant osseux « universel » et du porte-implant muqueux « universel », le manchon 24 mesure respectivement 10,0 mm et 15,0 mm de haut, et la vis 38 a respectivement 19,0 mm et 24,0 mm de long. Les six pans creux 41 de la base du
35 mandrin 24 et le filetage M2 43 de la vis 38 sont compatibles avec la plupart des implants 1 du marché.

Les rondelles 23 de porte-implants 3 sont en même matière plastique bio-compatible que les anneaux 21 de forets 4,5. Dans le cas d'implants standards, leur diamètre extérieur est celui des collerettes 22, et leur diamètre intérieur est de 5 4,10 mm, diamètre légèrement inférieur au diamètre extérieur du manchon 24. Leur épaisseur est soit 0,5 mm, soit 1,5 mm. De préférence, les plus minces sont blanches et les plus épaisses sont noires afin de ne pas être confondues.

L'ensemble de ces caractéristiques procure au procédé et 10 au dispositif de mise en place d'implants dentaires selon l'invention plusieurs avantages notables par rapport à l'état de la technique :

- deux forets seulement sont utilisés (par type d'implants) au lieu de plusieurs forets de différentes longueurs et de 15 différents diamètres,
- le gabarit spécifique permet des forages sans calcul et sans ajustement à la bonne profondeur,
- un seul modèle de canon de forage est nécessaire (par type d'implants) au lieu d'une série de canons présentant un 20 diamètre intérieur croissant,
- la manipulation des canons est facilitée car leur conception mécanique spécifique permet leur engagement dans les cylindres de guidage par simple vissage en un quart de tour,
- 25 - la sécurité est accrue car les canons possèdent un «parachute», et
- les porte-implants sont guidés précisément au cours de la mise en place de l'implant.

Le procédé et le dispositif décrits ci-dessus peuvent 30 encore être dans certains cas simplifiés de manière à ne plus utiliser d'anneau 21 et/ou de rondelle 23 pour adapter les longueurs de pénétration des forets 4, 5 et, respectivement, celles des porte-implants 3, quelle que soit la profondeur de forage, l'épaisseur de la gencive ou le niveau d'enfoncement 35 des implants.

On sait que les forets les plus fréquemment utilisés ont pour longueurs 10, 13, 15, 18 et 20 mm.

- 20 -

Par ailleurs, les longueurs d'implants les plus fréquemment utilisées sont : 8,5 ; 10 ; 11,5 ; 13 ; 15 ; 18 et 20 mm.

Sachant que X est égal à la longueur du foret utilisé ou utilisable diminuée de la longueur de l'implant à mettre en place, X doit permettre d'utiliser un porte-implant disponible, sans anneau ni rondelle, en choisissant $X + 4$ pour longueur du porte-implant.

Chaque fois que cela sera possible, on choisira donc une valeur de X telle qu'elle puisse répondre aux deux conditions préalables précitées en retenant un foret d'une longueur spécifique et un porte-implant d'une longueur également spécifique.

Ainsi, cette valeur X sera indépendante de l'enfoncement de l'implant dans l'os et de sa position par rapport à la crête osseuse, mais aussi indépendante du mode opératoire (guide osseux ou guide muqueux), indépendante de la mesure de l'épaisseur de la gencive et indépendante de la détermination de la surface de la crête de l'os.

Dans la plupart des cas, il sera ainsi possible de forer puis de mettre en place un implant sans avoir à utiliser ni anneau 21 ni rondelle 23, ou en ayant à utiliser un anneau, mais pas de rondelle, ou une rondelle, mais pas d'anneau.

Des longueurs de porte-implants de 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 17 mm permettront en pratique de répondre à tous les cas de figure précités, c'est-à-dire d'éviter l'emploi d'un anneau et/ou l'emploi d'une rondelle.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seuls modes d'exécution préférentiels décrits ci-dessus. Elle embrasse au contraire toutes les variantes possibles de réalisation qui ne sortiraient pas du cadre de la présente invention tel que défini par les revendications ci-après.

REVENDICATIONS

- 1) Procédé pour la mise en place d'implants (1) dentaires, du type de ceux comportant les étapes suivantes :
- 5 a) mise en place (6) d'un guide scannographique dans la bouche du patient,
- b) acquisition (8) par ordinateur des données scanner dudit guide, et de la mandibule ou du maxillaire (7) dudit patient,
- c) simulation (9) sur ordinateur de ladite mandibule ou dudit
- 10 maxillaire (7) à partir desdites données,
- d) génération (10) par ordinateur sous le contrôle du praticien de paramètres de planification implantaire à partir de ladite simulation (9),
- e) pilotage (12) par ordinateur à partir desdits paramètres
- 15 d'un dispositif de formation d'un gabarit (11) présentant des alésages (15) d'axes et de positions pré-calculés,
- f) fixation (13) dans lesdits alésages (15) de cylindres de guidage (14) d'une seule dimension standard prédéterminée en fonction du type desdits implants (1),
- 20 g) insertion (16) dans lesdits cylindres (14) de canons de forage (18) agencés de façon à contrôler la direction et la profondeur de pénétration de forets (4,5),
- h) forage (19) à travers lesdits canons (18) de trous (17) destinés à recevoir lesdits implants (1) dans ladite mandibule
- 25 ou ledit maxillaire(7) au moyen desdits forets (4,5) utilisés successivement,
- i) placement (20) à travers lesdits cylindres (14) au moyen de porte-implants (3) desdits implants (1) dans lesdits trous (17),
- 30 ledit procédé étant caractérisé en ce que :
- les canons (18) sont fabriqués préalablement (2) dans un seul diamètre intérieur standard prédéterminé en fonction du type desdits implants (1),
 - il est produit préalablement (2) un premier ensemble
- 35 desdits forets (4,5) constitué de forets étagés (4) dont le diamètre maximal standard correspond au diamètre intérieur desdits canons (18),

- 22 -

- il est produit préalablement (2) un second ensemble desdits forets (4,5) constitué de forets calibreurs (5) dont le diamètre nominal standard correspond au diamètre intérieur desdits canons (18),
- 5 - le forage (19) consiste à utiliser pour chacun desdits trous (17) d'abord l'un desdits forets étagés (4), puis l'un desdits forets calibreurs (5).

2) Procédé pour la mise en place d'implants (1) dentaires
10 selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit placement (20) est guidé par les porte-implants (3) coulissant dans lesdits cylindres (14).

3) Procédé pour la mise en place d'implants (1) dentaires
15 selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que lesdits paramètres comportent les hauteurs desdits alésages (15) afin de contrôler sans moyen supplémentaire la profondeur de pénétration des forets (4,5) dans le maxillaire ou dans la mandibule (7).

20

4) Procédé pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'un ensemble d'anneaux (21) de diamètre intérieur correspondant au diamètre des forets (4,5) est
25 produit préalablement (2) et en ce que ledit procédé comporte une première étape intermédiaire consistant en l'engagement d'au moins un desdits anneaux (21) sur lesdits forets (4,5) afin de contrôler la profondeur de pénétration.

30 5) Procédé pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4 précédentes caractérisé en ce que le forage (19) consiste à utiliser des forets étagés (4) et des forets calibreurs (5) d'une seule longueur standard prédéterminée en fonction du type desdits
35 implants (1), quelle que soit la profondeur des trous (17) à réaliser.

- 23 -

- 6) Procédé pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'un ensemble de rondelles (23) de diamètre intérieur correspondant au diamètre des porte-implants (3) est produit préalablement (2) et en ce que ledit procédé comporte une seconde étape intermédiaire consistant en l'engagement d'au moins une desdites rondelles (23) sur lesdits porte-implants (3) afin de contrôler la profondeur de pénétration.
- 7) Procédé pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon la revendication 6 caractérisé en ce que le placement (20) consiste à utiliser des porte-implants (3) d'une seule longueur standard prédéterminée en fonction du type d'implants (1), quelle que soit la hauteur desdits implants (1) à mettre en place.
- 8) Procédé pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'insertion (16) est réalisée par vissage.
- 9) Procédé pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la fixation (13) est réalisée par collage.
- 10) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires adapté à la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 précédentes, du type de ceux comprenant :
- a) un guide scannographique destiné à être placé dans la bouche du patient,
 - b) un premier système d'acquisition sur ordinateur des données scanner dudit guide, et de la mandibule ou du maxillaire (7) dudit patient,
 - c) un deuxième système de simulation sur ordinateur de ladite mandibule ou dudit maxillaire (7) à partir desdites données.

- 24 -

- d) un troisième système de génération par ordinateur de paramètres de planification implantaire à partir de ladite simulation,
- e) un quatrième système de formation d'un gabarit (11) de forage pilotable par ordinateur,
- f) un cinquième système de pilotage par ordinateur à partir desdits paramètres dudit quatrième système,
- g) des alésages (15) dans ledit gabarit (11) d'axes et de positions pré-calculés munis de cylindres de guidage (14) de dimension standard prédéterminée en fonction du type desdits implants (1),
- h) des canons de forage (18) agencés coaxialement dans la partie supérieure (15) desdits cylindres (14),
- i) des forets (4,5) de diamètres correspondant aux diamètres intérieurs desdits canons (18), et
- j) des porte-implants (3).
- caractérisé en ce que lesdits canons (18) présentent tous un seul diamètre intérieur standard prédéterminé en fonction du type desdits implants (1) et en ce que lesdits forets (4,5) présentent un premier ensemble de forets étagés (4) et un second ensemble de forets calibreurs (5) dont, respectivement, le diamètre maximal standard et le diamètre nominal standard correspondent au diamètre intérieur desdits canons (18).
- 11) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon la revendication 10, caractérisé en ce que chacun des forets étagés (4) présente successivement, selon son axe, de l'extrémité pointue à l'autre extrémité :
- une première longueur de forage (30) d'un seul diamètre standard prédéterminé en fonction du type desdits implants (1),
 - une seconde longueur de forage (31), adjacente à ladite première longueur de forage (30), d'un seul diamètre standard prédéterminé en fonction du type desdits implants (1) et supérieur au diamètre de ladite première longueur de forage (30),

- 25 -

- une partie lisse (32) d'un seul diamètre standard prédéterminé en fonction du type desdits implants (1) et correspondant au diamètre intérieur standard desdits canons (18),

5 - une collerette (22), et

- un moyen de blocage standard pour pièce à main (33).

12) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11 précédentes, caractérisé en ce que chacun des forets calibreurs (5) présente successivement selon son axe, de l'extrémité pointue à l'autre extrémité :

15 - une première longueur de coupe (34) d'un seul diamètre standard prédéterminé en fonction du type desdits implants (1) et correspondant au diamètre intérieur standard desdits canons (18),

- une seconde longueur de coupe (35) de diamètre sensiblement inférieur au diamètre de ladite première longueur de coupe (34),

20 - une zone lisse (36) d'un seul diamètre standard prédéterminé en fonction du type desdits implants (1) et correspondant au diamètre intérieur unique desdits canons (18),

- une collerette (22), et

25 - un moyen de blocage standard pour pièce à main (33).

13) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 10 à 12 précédentes, caractérisé en ce que chacun des porte-implants (3) se compose, d'une part, d'un mandrin (37) présentant successivement selon son axe :

- une pièce (39) complémentaire d'un porte-instrument,

- une collerette (22),

35 - un manchon (24) lisse d'un seul diamètre extérieur standard prédéterminé en fonction du type desdits implants (1) et correspondant au diamètre intérieur standard desdits cylindres (14),

- 26 -

- une forme (41) complémentaire de la tête (42) standard desdits implants (1),
et, d'autre part, d'une vis (38) traversant ledit mandrin (37) et vissée dans ladite tête (42).

5

14) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 10 à 13 précédentes, caractérisé en ce que les alésages (15) sont de hauteurs variables afin de limiter sans moyen supplémentaire la
10 profondeur de pénétration des forets (4,5) dans la mandibule ou le maxillaire (7).

15) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12
15 précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte de plus un ensemble d'anneaux (21) de diamètre intérieur correspondant au diamètre des forets (4,5), lesdits anneaux (21) étant destinés à être insérés autour de la partie lisse (32) ou de la zone lisse (36) de chacun des forets (4,5) afin de contrôler la
20 profondeur de pénétration.

16) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 14 ou 15
25 précédentes, caractérisé en ce que les forets étagés (4) et les forets calibreurs (5) sont tous d'une seule longueur standard prédéterminée en fonction du type desdits implants (1), quelle que soit la profondeur des trous (17) à réaliser, constituant ainsi des forets «universels».

30 17) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comporte de plus un ensemble de rondelles (23) de diamètre intérieur correspondant au diamètre des porte-implants (3), lesdites rondelles (23) étant destinées à être insérées autour du
35 manchon (24) lisse de chacun desdits porte-implants (3) afin de contrôler la profondeur de pénétration.

- 27 -

18) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon la revendication 17, caractérisé en ce que les porte-implants (3) sont tous d'une seule longueur standard prédéterminée en fonction du type desdits implants (1), quelle
5 que soit la hauteur desdits implants (1) à mettre en place, constituant ainsi des porte-implants «universels».

19) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 10 à 18 précédentes,
10 caractérisé en ce que les cylindres (14) et les canons (18) comportent respectivement un filetage intérieur (25) et un filetage extérieur (26) présentant quatre hélices à 90° l'une de l'autre.

15 20) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 10 à 19 précédentes, caractérisé en ce que chacun des canons (18) présente une bague (27) comportant une lumière tangentielle (29).

20 21) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 10 à 20 précédentes, caractérisé en ce que chacun des canons (18) présente une bague (27) comportant quatre trous borgnes (28) radiaux à 90° l'un de l'autre.

25

22) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 15 ou 17 précédentes, caractérisé en ce que les anneaux (21) et les rondelles (23) sont en matière plastique bio-compatible, de
30 préférence en poly-oxy-méthacrylate (POM).

23) Dispositif pour la mise en place d'implants dentaires selon l'une quelconque des revendications 10 à 22 précédentes, caractérisé en ce que les cylindres (14) sont en alliage de
35 titane, préférentiellement TA6V.

- 28 -

24) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 10 à 23 précédentes, caractérisé en ce que les canons (18) sont en acier, préférentiellement en INOX 316L.

5

25) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon la revendication 13 ou l'une quelconque des revendications 14 à 24 précédentes dépendant de la revendication 13, caractérisé en ce que le mandrin (37) est en
10 alliage de titane, préférentiellement TA6V.

26) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon l'une quelconque des revendications 10 à 25 précédentes, caractérisé en ce que le diamètre intérieur standard des
15 canons (18) est préférentiellement de 3,20 mm, le diamètre maximal standard correspondant des forets étagés (4) et le diamètre nominal standard correspondant des forets calibreurs (5) étant de préférence de 3,15 mm.

20 27) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon la revendication 13 et l'une quelconque des revendications 14 à 26 précédentes dépendant de la revendication 13, caractérisé en ce que le diamètre intérieur standard des cylindres (14) est préférentiellement de 4,20 mm
25 et le diamètre extérieur standard correspondant du manchon (24) est préférentiellement de 4,15 mm.

28) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon les revendications 11 ou 12 et l'une quelconque des
30 revendications 13 à 27 précédentes dépendant de la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que les longueurs de forage (30,31) ou les longueurs de coupe (34,35) s'étendent préférentiellement sur 10 mm, 13 mm, 15 mm, ou 18 mm dans le cas des forets «universels».

35

29) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon la revendication 11 et l'une quelconque des

- 29 -

revendications 12 à 28 précédentes dépendant de la revendication 11, caractérisé en ce que :

- la première longueur de forage (30) présente préférentiellement un diamètre de 2 mm et s'étend sur 4mm,
- 5 - la seconde longueur de forage (31) présente préférentiellement un diamètre de 3 mm et s'étend sur 6mm,
- la partie lisse (32) présente préférentiellement un diamètre de 3,15 mm et s'étend sur 5 mm.

10 30) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon la revendication 12 et l'une quelconque des revendications 13 à 29 précédentes dépendant de la revendication 12, caractérisé en ce que :

- la longueur de coupe (34) présente préférentiellement un
15 diamètre de 3,15 mm et s'étend sur 4 mm,
- la seconde longueur de coupe (35) présente préférentiellement un diamètre de 3 mm et s'étend sur 6mm,
- la zone lisse (36) présente préférentiellement un diamètre de 3,15 mm et s'étend sur 5 mm.

20

31) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon la revendication 13 et l'une quelconque des revendications 14 à 30 précédentes dépendant de la revendication 13, caractérisé en ce que la longueur du manchon
25 (24) et la longueur de la vis (38) sont préférentiellement, respectivement, de 4,5 mm et 13,5 mm dans le cas d'un porte-implant osseux, de 10,5 mm et 19,5 mm dans le cas d'un porte-implant muqueux, de 10,0mm et 19,0 mm dans le cas d'un desdits porte-implants «universels» osseux, et de 15,0 mm et 24,0 mm
30 dans le cas d'un desdits porte-implants «universels» muqueux.

32) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon les revendications 11, 12 ou 13 et l'une quelconque des revendications 14 à 31 précédentes dépendant des
35 revendications 11, 12 ou 13, caractérisé en ce que la collerette (22) présente préférentiellement une épaisseur de 0,5 mm et un diamètre extérieur de 5,2 mm.

- 33) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon la revendication 15 et l'une quelconque des revendications 16 à 32 précédentes dépendant de la
5 revendication 15, caractérisé en ce que le diamètre intérieur des anneaux (21) est préférentiellement de 3,10 mm, leur diamètre extérieur est préférentiellement de 5,2 mm, et leur épaisseur est de préférence de 0,5 mm ou 1,5 mm.
- 10 34) Dispositif pour la mise en place d'implants (1) dentaires selon la revendication 17 et l'une quelconque des revendications 18 à 33 précédentes dépendant de la revendication 16, caractérisé en ce que le diamètre intérieur des rondelles (23) est préférentiellement de 4,10 mm, leur
15 diamètre extérieur est préférentiellement de 5,2 mm, et leur épaisseur est de préférence de 0,5 mm ou 1,5 mm.

1/6

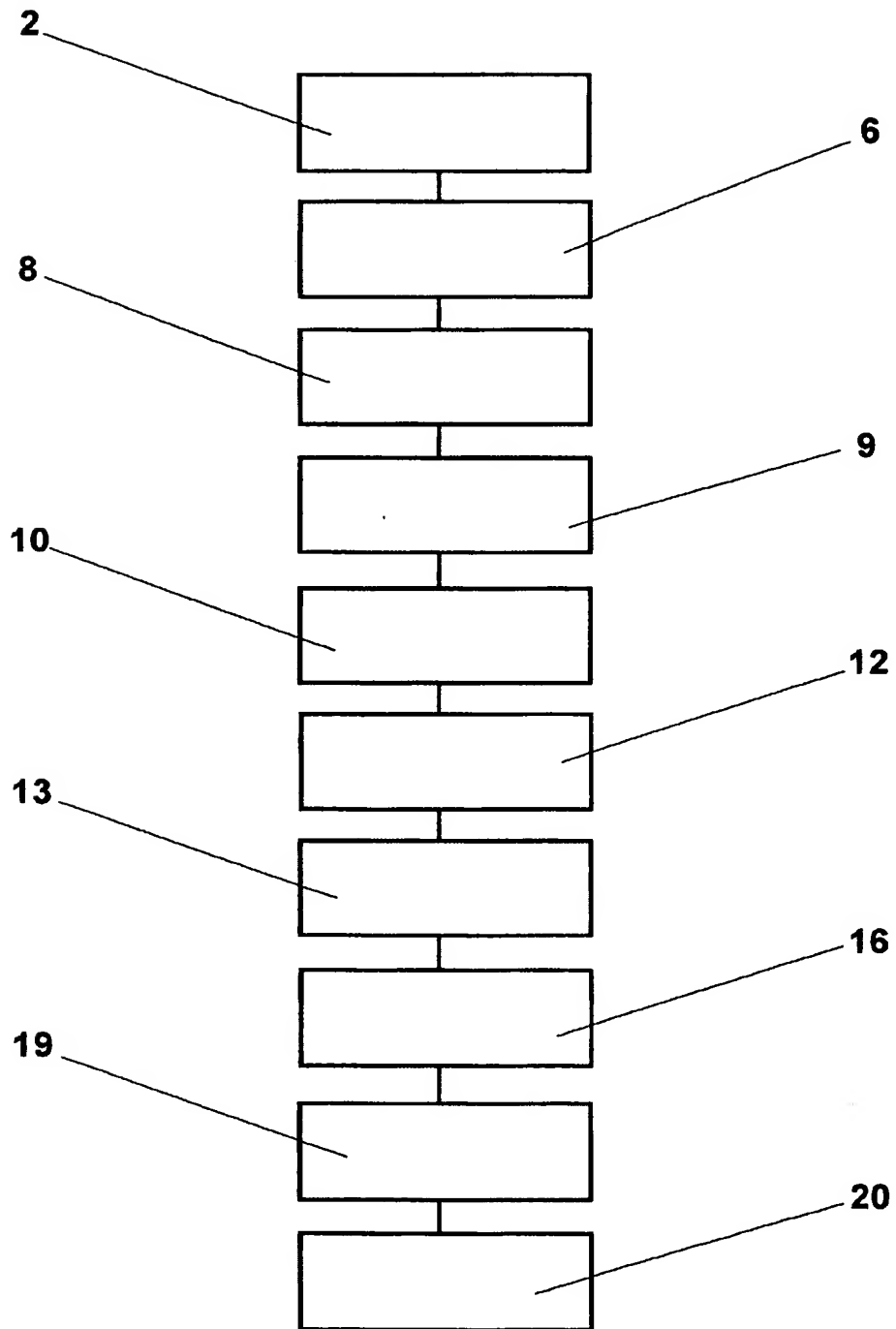
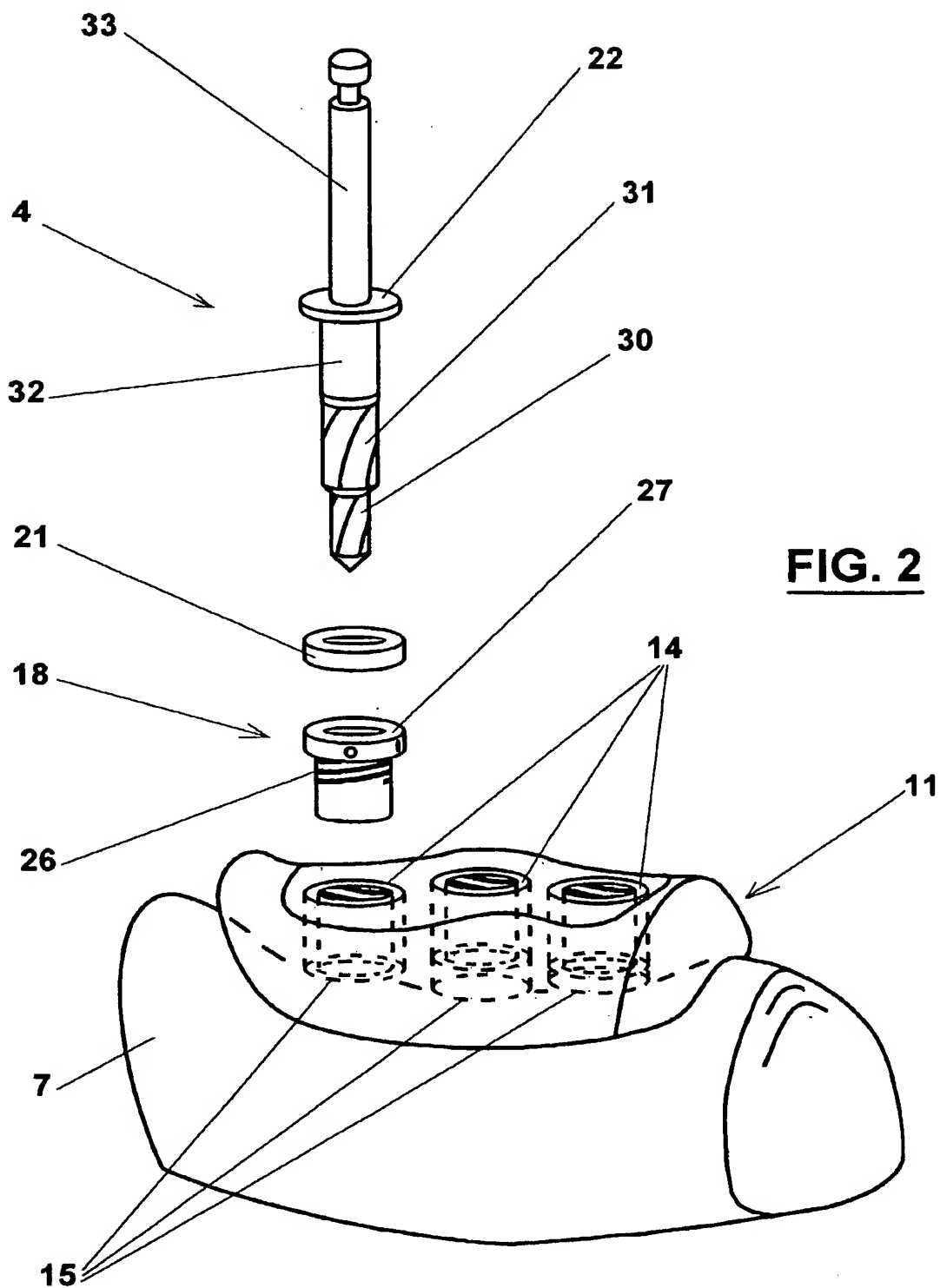


FIG. 1

2/6



3/6

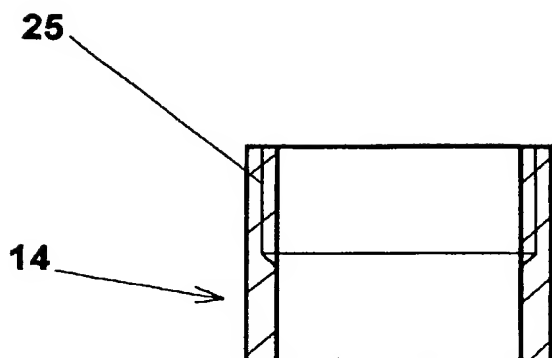


FIG. 3a

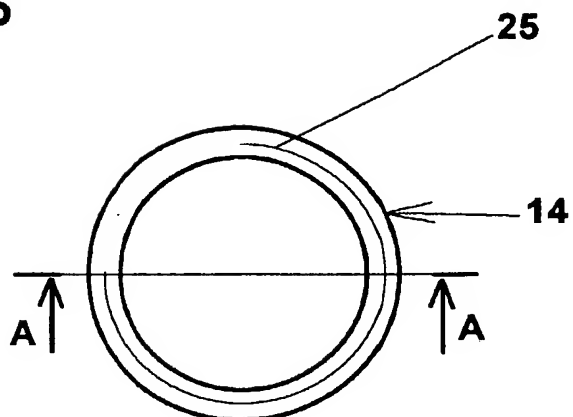


FIG. 3b

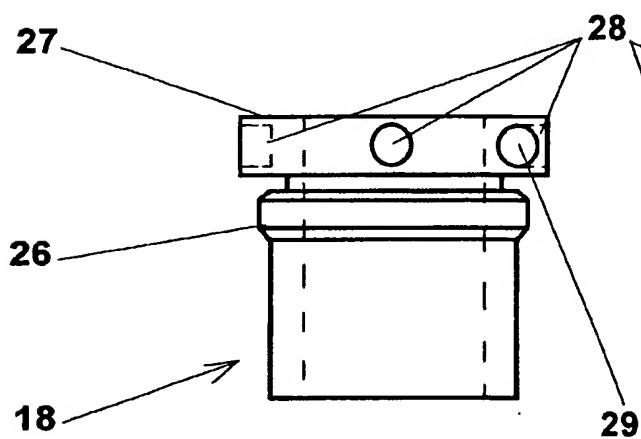


FIG. 4a

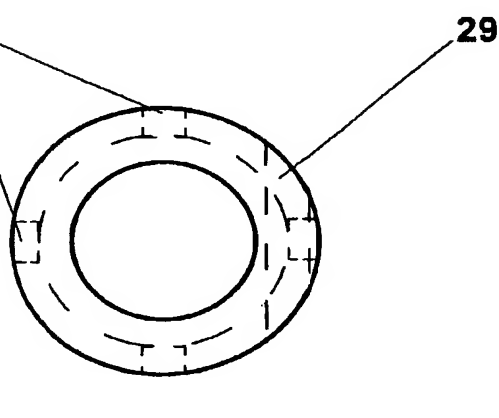


FIG. 4b

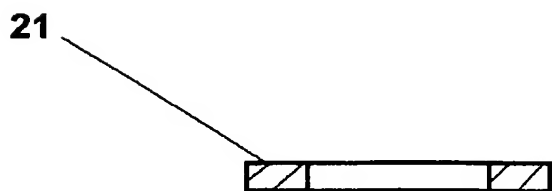


FIG. 5a

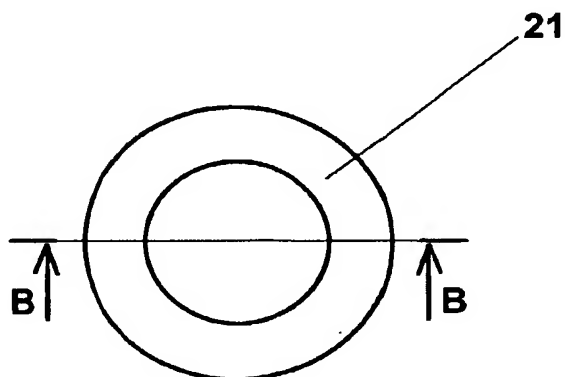


FIG. 5b

4/6

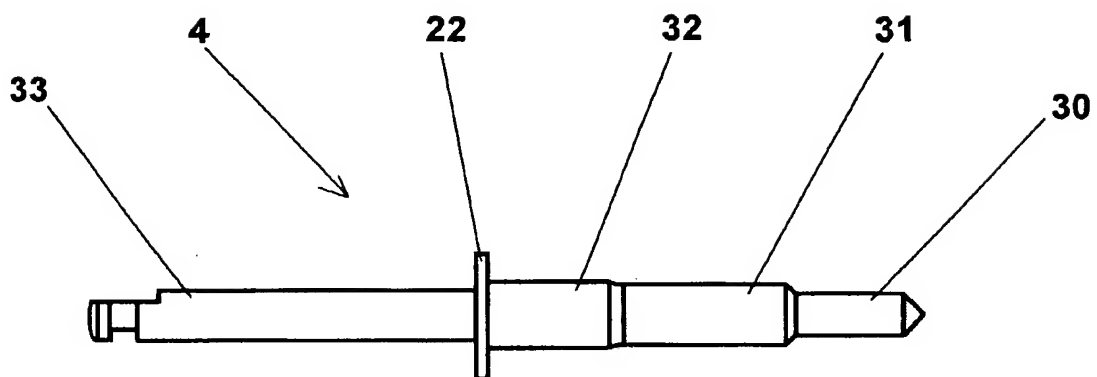


FIG. 6

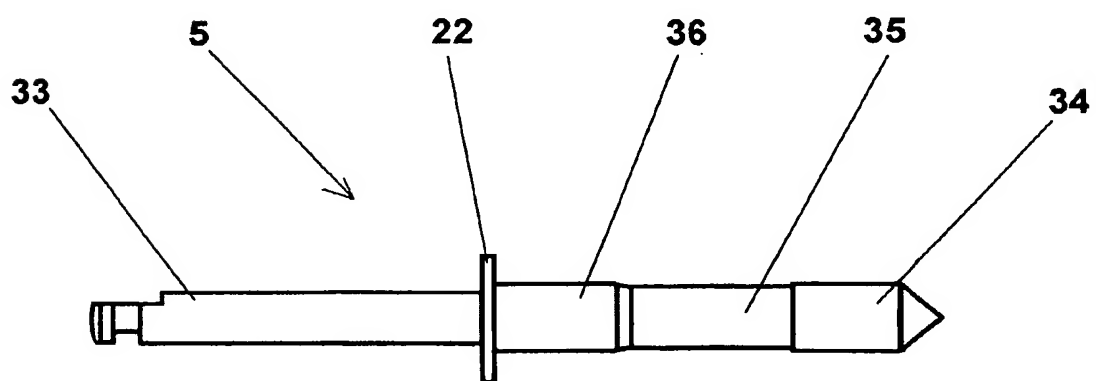
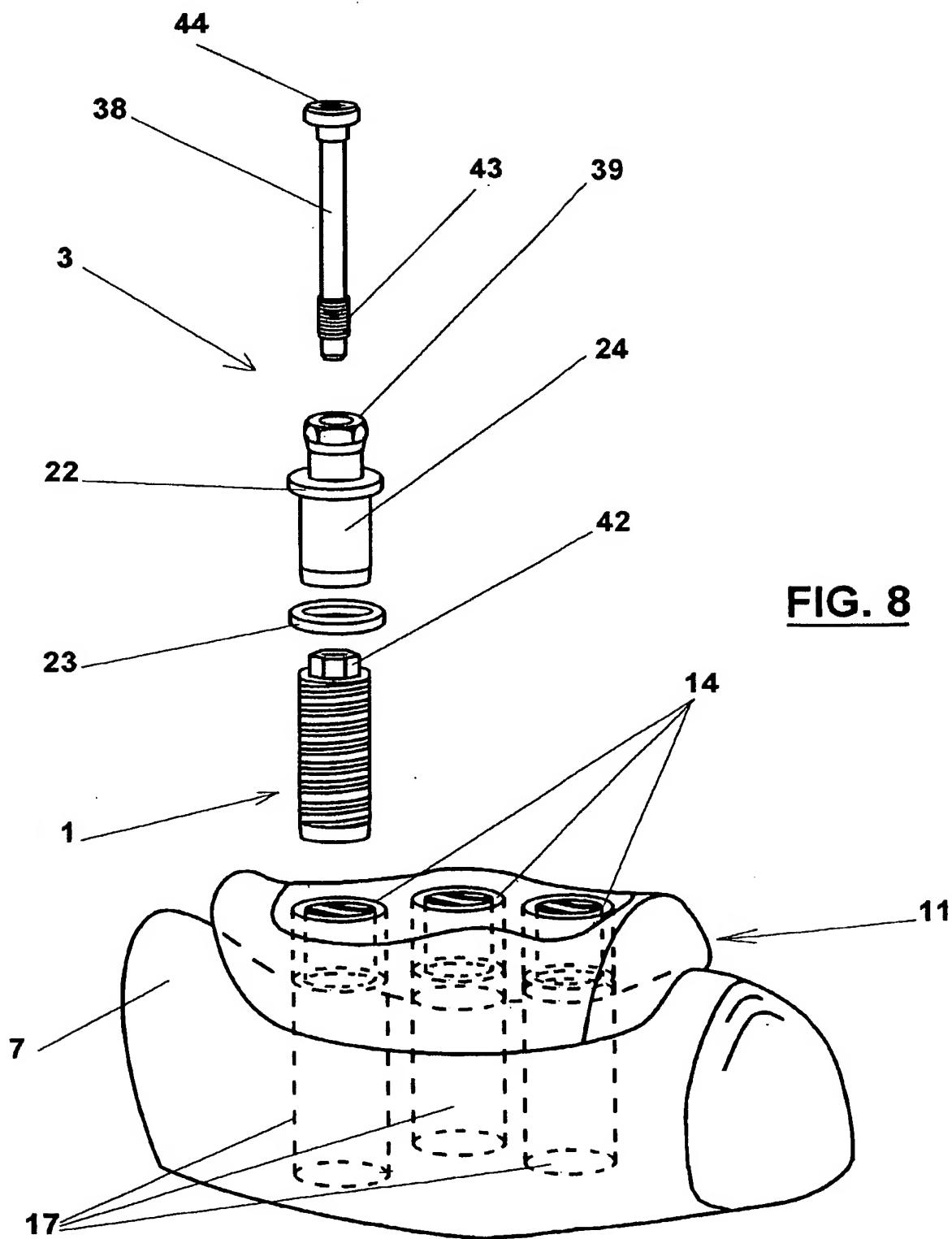
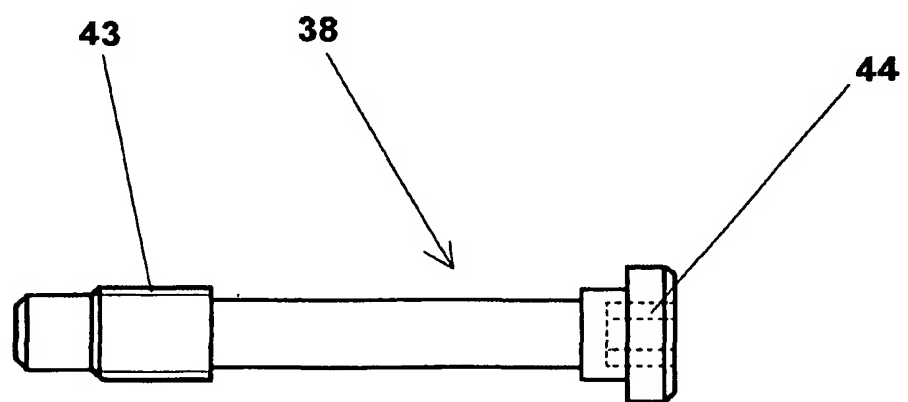
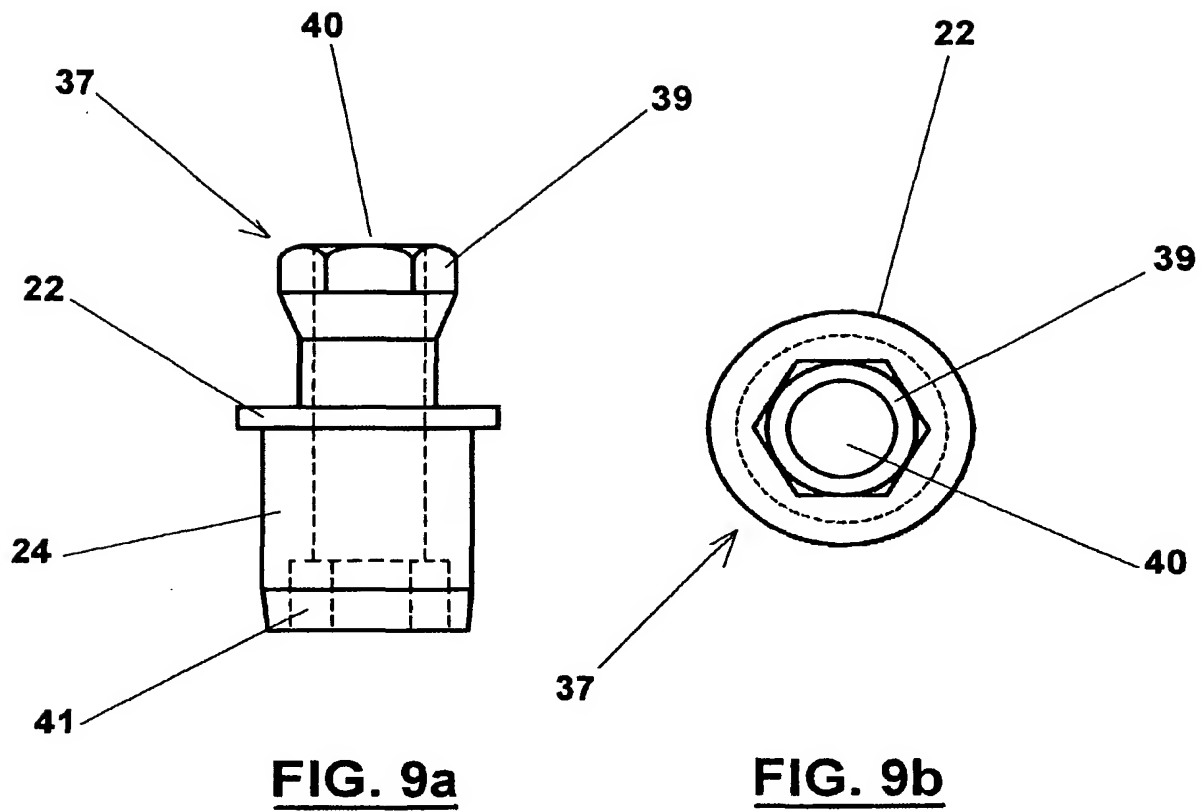


FIG. 7

5/6



6/6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/00667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 A61C1/08 A61C8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 989 258 A (HATTORI MORIHIRO) 23 November 1999 (1999-11-23) column 5, line 19 -column 6, line 46 column 7, line 63 -column 8, line 42 figures 1-13	10, 23, 24
A	WO 99 26540 A (KLEIN MICHAEL ;MANNO RICHARD J (US); ABRAMS MICHAEL E (US)) 3 June 1999 (1999-06-03) cited in the application page 10, line 1 -page 10, last line page 11, line 17 -page 12, line 10 page 21, line 13 -page 22, line 7 page 29, line 6 -page 30, line 12 figures 1-29	10, 26, 27

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 July 2003

Date of mailing of the international search report

28/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salvignol, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/00667

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 109 382 A (KOCH WERNER LUTZ) 29 August 1978 (1978-08-29) column 7, line 24 -column 8, line 19 column 8, line 43 -column 9, line 13 figures 1-19 ---	10-13
A	US 5 320 529 A (POMPA DANIEL G) 14 June 1994 (1994-06-14) cited in the application column 5, line 14-62; figures 1A-6 ---	10,23
A	DE 299 17 458 U (LINDNER WOLFRAM) 23 December 1999 (1999-12-23) the whole document ---	10,15, 17,22, 33,34
A	WO 00 25695 A (IMPLANT INNOVATIONS INC) 11 May 2000 (2000-05-11) page 1, line 25 -page 2, line 7 page 8, line 12-19 page 9, line 28-30 figures 1-16B ---	10,15, 17,22, 33,34
A	US 5 800 168 A (RELANDINI LUCA ET AL) 1 September 1998 (1998-09-01) column 8, line 30-56 figures 1-30 -----	10,19, 26,27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/00667

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5989258	A	23-11-1999	NONE	
WO 9926540	A	03-06-1999	US 5967777 A AU 1609699 A BR 9815333 A CA 2311370 A1 EP 1030598 A1 JP 2001523509 T WO 9926540 A1	19-10-1999 15-06-1999 26-12-2001 03-06-1999 30-08-2000 27-11-2001 03-06-1999
US 4109382	A	29-08-1978	DE 2505734 A1 DE 2505914 A1 AT 347571 B AT 78476 A BE 838486 A1 CH 611792 A5 FR 2300540 A1 GB 1543372 A IT 1055245 B JP 1081851 C JP 51105193 A JP 56027262 B NL 7601313 A SE 419696 B SE 7601470 A SE 7900074 A SE 7900075 A	26-08-1976 26-08-1976 10-01-1979 15-05-1978 28-05-1976 29-06-1979 10-09-1976 04-04-1979 21-12-1981 29-01-1982 17-09-1976 24-06-1981 16-08-1976 24-08-1981 13-08-1976 04-01-1979 04-01-1979
US 5320529	A	14-06-1994	NONE	
DE 29917458	U	23-12-1999	DE 29917458 U1	23-12-1999
WO 0025695	A	11-05-2000	US 6514258 B1 AU 1709700 A WO 0025695 A1	04-02-2003 22-05-2000 11-05-2000
US 5800168	A	01-09-1998	IT 1270942 B AT 157236 T AU 6807394 A DE 69405229 D1 DE 69405229 T2 EP 0700274 A1 WO 9426200 A1	26-05-1997 15-09-1997 12-12-1994 02-10-1997 12-03-1998 13-03-1996 24-11-1994

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/00667

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 A61C1/08 A61C8/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A61C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 989 258 A (HATTORI MORIHIRO) 23 novembre 1999 (1999-11-23) colonne 5, ligne 19 -colonne 6, ligne 46 colonne 7, ligne 63 -colonne 8, ligne 42 figures 1-13	10, 23, 24
A	WO 99 26540 A (KLEIN MICHAEL ;MANNO RICHARD J (US); ABRAMS MICHAEL E (US)) 3 juin 1999 (1999-06-03) cité dans la demande page 10, ligne 1 -page 10, dernière ligne page 11, ligne 17 -page 12, ligne 10 page 21, ligne 13 -page 22, ligne 7 page 29, ligne 6 -page 30, ligne 12 figures 1-29 -/-	10, 26, 27

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

& document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 juillet 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/07/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Salvignol, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/00667

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 109 382 A (KOCH WERNER LUTZ) 29 août 1978 (1978-08-29) colonne 7, ligne 24 - colonne 8, ligne 19 colonne 8, ligne 43 - colonne 9, ligne 13 figures 1-19 ----	10-13
A	US 5 320 529 A (POMPA DANIEL G) 14 juin 1994 (1994-06-14) cité dans la demande colonne 5, ligne 14-62; figures 1A-6 ----	10, 23
A	DE 299 17 458 U (LINDNER WOLFRAM) 23 décembre 1999 (1999-12-23) le document en entier ----	10, 15, 17, 22, 33, 34
A	WO 00 25695 A (IMPLANT INNOVATIONS INC) 11 mai 2000 (2000-05-11) page 1, ligne 25 - page 2, ligne 7 page 8, ligne 12-19 page 9, ligne 28-30 figures 1-16B ----	10, 15, 17, 22, 33, 34
A	US 5 800 168 A (RELANDINI LUCA ET AL) 1 septembre 1998 (1998-09-01) colonne 8, ligne 30-56 figures 1-30 -----	10, 19, 26, 27

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR 03/00667

Cadre I Observations – lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 1 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☒ Les revendications n°s 1-9 se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:
Règle 39.1(iv) PCT – Méthode de traitement chirurgical du corps humain ou animal
2. ☐ Les revendications n°s se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:
3. ☐ Les revendications n°s sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre II Observations – lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 2 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n°s
4. ☐ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n°s

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/00667

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5989258	A	23-11-1999	AUCUN	
WO 9926540	A	03-06-1999	US 5967777 A AU 1609699 A BR 9815333 A CA 2311370 A1 EP 1030598 A1 JP 2001523509 T WO 9926540 A1	19-10-1999 15-06-1999 26-12-2001 03-06-1999 30-08-2000 27-11-2001 03-06-1999
US 4109382	A	29-08-1978	DE 2505734 A1 DE 2505914 A1 AT 347571 B AT 78476 A BE 838486 A1 CH 611792 A5 FR 2300540 A1 GB 1543372 A IT 1055245 B JP 1081851 C JP 51105193 A JP 56027262 B NL 7601313 A SE 419696 B SE 7601470 A SE 7900074 A SE 7900075 A	26-08-1976 26-08-1976 10-01-1979 15-05-1978 28-05-1976 29-06-1979 10-09-1976 04-04-1979 21-12-1981 29-01-1982 17-09-1976 24-06-1981 16-08-1976 24-08-1981 13-08-1976 04-01-1979 04-01-1979
US 5320529	A	14-06-1994	AUCUN	
DE 29917458	U	23-12-1999	DE 29917458 U1	23-12-1999
WO 0025695	A	11-05-2000	US 6514258 B1 AU 1709700 A WO 0025695 A1	04-02-2003 22-05-2000 11-05-2000
US 5800168	A	01-09-1998	IT 1270942 B AT 157236 T AU 6807394 A DE 69405229 D1 DE 69405229 T2 EP 0700274 A1 WO 9426200 A1	26-05-1997 15-09-1997 12-12-1994 02-10-1997 12-03-1998 13-03-1996 24-11-1994